

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2000年11月30日 (30.11.2000)

PCT

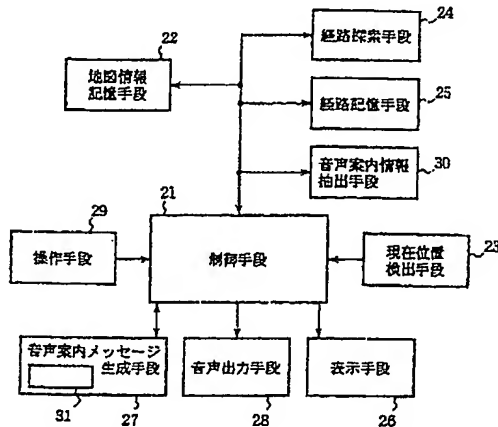
(10) 国際公開番号
WO 00/71975 A1

- (51) 国際特許分類: G01C 21/00
Takashi [JP/JP]. 則本政嗣 (NORIMOTO, Masatsugu) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP99/02748
- (22) 国際出願日: 1999年5月25日 (25.05.1999)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 弁理士 田澤博昭, 外 (TAZAWA, Hiroaki et al.); 〒100-0013 東京都千代田区設楽三丁目7番1号 大東ビル7階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): CA, CN, JP, KR, US.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
- (72) 発明者; および 添付公開書類:
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 入江崇志 (IRIE, ー 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: NAVIGATION DEVICE

(54) 発明の名称: ナビゲーション装置



- 21 ... CONTROL MEANS
22 ... MAP INFORMATION STORAGE MEANS
23 ... CURRENT LOCATION DETECTOR MEANS
24 ... ROUTE SEARCH MEANS
25 ... ROUTE STORAGE MEANS
26 ... DISPLAY MEANS
27 ... VOICE MESSAGE GENERATOR MEANS
28 ... VOICE OUTPUT MEANS
29 ... INPUT MEANS
30 ... VOICE GUIDE INFORMATION EXTRACTOR MEANS

(57) Abstract: A navigation device comprises storage means for storing map information such as nodes and links, detector means for detecting the current position of a mobile unit, search means for searching for the route from the current position to a destination based on map information, message generator means for generating a voice guide message corresponding to the searched route, and output means for issuing the voice guide message. The levels of importance of nodes and links are stored as part of map information. Depending on the levels of importance, the message generator means selects nodes and links from those on searched route and generates voice guide messages corresponding to the selected node and link.

[続葉有]

WO 00/71975 A1



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCIガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイドランスノート」を参照。

(57) 要約:

ノード、リンクなどの地図情報を記憶する地図情報記憶手段と、移動体の現在位置を検出する位置検出手段と、地図情報に基づいて現在位置から案内地点までの経路を探索する経路探索手段と、探索された経路に対応する音声案内メッセージを生成する音声案内メッセージ生成手段と、その音声案内メッセージを出力する音声出力手段とを備えたナビゲーション装置において、地図情報の一部としてノードおよびリンクの重要度が記憶され、音声案内メッセージ生成手段が、探索された経路上のノードおよびリンクのうち、その重要度に基づいてノードおよびリンクを選択し、選択したノードおよびリンクに対応する音声案内メッセージを生成する。

明 細 書

ナビゲーション装置

技術分野

この発明は、移動体に搭載され、現在位置から目的地までの経路案内をするナビゲーション装置に関するものである。

背景技術

例えば運転中の自動車の現在位置から目的地までの経路を案内するナビゲーション装置が広く実用化されている。このようなナビゲーション装置は、ユーザにより目的地が設定されると、現在位置からその目的地までの推奨経路を探索する。そして探索された経路をユーザに呈示する場合には、地図縮尺を切り替えて目的地を設定した地点から目的地までの経路を同一画面に表示する、いわゆる全ルート図表示が使用されることが多い。また、縮尺比の大きい詳細地図の表示に切り替えて、経路に沿って手動または自動で地図表示をスクロールさせるようにして経路のより詳しい情報を呈示する方法も使用されることがある。その他、現在位置の前方にある経路上の交差点などの案内図を順次表示する方法や、走行経路の主要な分岐点を要約して表示装置に表示する方法が使用される場合がある。また、音声により経路案内を実行する方法が使用される場合もある。

第1図は例えば日本国特開平5-297800号公報に記載された第1の従来のナビゲーション装置を示すブロック図である。図において、1は目的地などを入力するためのタッチスイッチであり、2は車速を検出する車速センサであり、3は方位を検出する方位センサであり、4は予め地図情報データおよび道路の分岐点の種別を表す情報や分岐点を結ぶ道路の種別を表す情報などを記憶した外部記憶装置であり、5は現在位置と目的地とを結ぶ経路中に含まれる進路変更すべき分岐点などの走

行のポイントとなる情報を案内表示する表示装置であり、6はタッチスイッチ1からの入力信号と車速センサ2および方位センサ3からの入力信号とに基づいて車両の走行経路を探索し、その走行経路の主要な分岐点を要約して表示装置5に表示させる制御装置である。

次に動作について説明する。

まず経路探索処理が実行される。この経路探索処理はダイクストラ法に従って実行され、この装置では、現在位置と目的地とを結ぶ経路のうち、主要な道路を通過し、右左折が少なく、かつ交差点名称がある交差点で右左折する経路が外部記憶装置4に記憶された地図情報データに基づいて探索される。

経路が探索された後、経路に含まれるノードの数がカウントされ、そのノードが10個以下であるか否かが判定される。そのノードが10個以下である場合には、探索された経路を表示する表示処理が実行される。

一方、そのノードが10個より多い場合には、経路に含まれるノードを、各ノードの情報価値に基づいて要約する要約処理が実行される。要約処理では、経路に含まれるノードが10個以下になるまで情報価値の低いノードが取り除かれ、その後に表示処理が実行される。ここで情報価値はノード種別係数とノード名称有無係数と右左折係数との積であり、ノード種別係数とは高速道路出入口、有料道路出入口、国道交差点といったノードの種別に対応した所定の係数であり、ノード名称有無係数とはノードの名称の有無に対応した所定の係数であり、右左折係数とは右左折の有無に対応した所定の係数である。

そして表示処理では、表示装置5に、現在位置および目的地の名称、現在位置から目的地までの経路上にある主要な分岐点の名称、各分岐点間の距離、並びに、各分岐点で進行すべき道路の名称および向かうべき方面を表す代表的な地名が表示される。

第2図は例えば国際公開WO 98/51995に記載された第2の従来のナビゲーション装置を示すブロック図である。図において、10は

当該ナビゲーション装置における各種演算および装置全体の制御を行う制御手段であり、11は道路データや交差点データなどのデジタル化された地図情報データを格納する地図情報記憶手段であり、12は当該ナビゲーション装置の搭載された移動体の現在位置を検出する現在位置検出手段である。

13は地図情報記憶手段11に記憶された地図情報データによる地図上の2点間の経路を設定する経路設定手段であり、14は経路設定手段13により設定された経路上の、交差点案内すべき案内対象交差点を検出する案内対象交差点検出手段であり、15は最寄りの案内対象交差点と現在位置との距離関係に基づいて、当該移動体の経路を、その経路の特徴を捉えて簡略化した図形に量子化する量子化演算手段である。

16は案内対象交差点検出手段14により検出された案内対象交差点に対して、量子化演算手段15により量子化された経路を表示する表示手段であり、17は案内メッセージに必要な単語あるいはフレーズなどを音声波形データとして格納した音声情報記憶手段（図示せず）を有し、量子化された移動体の経路を表示手段16に表示する際に、それに対応した案内メッセージを構成する単語やフレーズなどの音声波形データを選択し、それらを組み合わせて案内メッセージを生成する音声案内メッセージ生成手段であり、18は音声案内メッセージ生成手段17により生成された案内メッセージを音声によってユーザに報知する音声出力手段である。

次に動作について説明する。

第3図は第2図の従来のナビゲーション装置の動作について説明するフローチャートである。

まずステップST1において、経路設定手段13が地図情報記憶手段11から読み出した地図情報データによる地図の2つの地点を緯経度などによって設定し、この2つの地点間の経路をダイクストラ法などのネットワーク上の一般的な探索アルゴリズムを用いて設定する。

次にステップST2において、現在位置検出手段12が当該移動体の

現在位置（C 1）を検出し、さらにステップS T 3に進み、フラグF L 1, F L 2, F L 3がそれぞれ0に初期化される。

次にステップS T 4において、案内対象交差点検出手段1 4が、経路設定手段1 3により設定された経路上に存在する交差点、および経路設定手段1 3により設定された2つの地点の中の、現在位置検出手段1 2により検出された現在位置（C 1）より前方の交差点であって、例えば交差点に接続する道路が3本以上の交差点を前方案内対象交差点（C 2）として抽出する。

次にステップS T 5において、現在位置検出手段1 2が移動体の現在位置（C 1）の検出を再度実行し、ステップS T 6において、この移動体の現在位置（C 1）と前方案内対象交差点（C 2）との間の道なりの距離（L 1）を、地図情報記憶手段1 1から読み込んだ地図情報データに基づいて計算する。

次にステップS T 7において、この距離（L 1）の値に応じて、これ以降に実行する処理を選択する。

この距離（L 1）が所定の規定値（L 2）（例えば1 0 0 0メートル）より大きい場合にはステップS T 8に進み、フラグF L 1が0であるか否かを識別する。フラグF L 1が0である場合には、ステップS T 9において、前方案内対象交差点（C 2）に関する案内出力Aが実行される。この案内出力Aとは、量子化演算手段1 5において抽出された、地図上の経路道路の前方案内対象交差点（C 2）に至るまでの部分のみを取り出して、それを単純な矢印の形に量子化し、前方案内対象交差点（C 2）に関する表示図形を表示手段1 6に表示するとともに、当該前方案内対象交差点（C 2）に関する案内メッセージを音声案内メッセージ生成手段1 7において生成し、それを音声出力手段1 8により音声にて報知する。この案内出力Aを実行した後、ステップS T 1 0においてフラグF L 1を1に変更して前方案内対象交差点（C 2）に関する案内出力Aを実行したことを記録する。

その後ステップS T 1 1において、経路設定手段1 3により設定され

た経路の終わりまで処理が済んだか否かを判定し、済んでいる場合には案内処理を終了し、済んでいない場合にはステップS T 5に戻り、ステップS T 6以降の処理を実行する。

なお、ステップS T 8でフラグF L 1が0ではない場合には、案内出力Aが既に実行されているのでステップS T 5に戻る。

一方、ステップS T 7において、距離（L 1）が規定値（L 2）以下であり、かつ所定の規定値（L 3）（例えば300メートル）より大きい場合にはステップS T 12に進み、フラグF L 2が0であるか否かを識別する。フラグF L 2が0である場合には、ステップS T 13において、前案内対象交差点（C 2）に関する案内出力Bが実行される。この案内出力Bとは、量子化演算手段15において抽出された、地図上の経路道路の前案内対象交差点（C 2）に接続する経路道路のみを取り出して、それを単純な矢印の形に量子化し、前案内対象交差点（C 2）に関する表示図形を表示手段16に表示するとともに、当該前案内対象交差点（C 2）に関する案内メッセージを音声案内メッセージ生成手段17において生成し、それを音声出力手段18により音声にて報知する。この案内出力Bを実行した後、ステップS T 14においてフラグF L 2を1に変更して前案内対象交差点（C 2）に関する案内出力Bを実行したことを記録する。

その後ステップS T 11において、経路設定手段13により設定された経路の終わりまで処理が済んだか否かを判定し、済んでいる場合には処理を終了し、済んでいない場合にはステップS T 5に戻り、ステップS T 6以降の処理を実行する。

なお、ステップS T 12でフラグF L 2が0ではない場合には、案内出力が既に実行されているのでステップS T 5に戻る。

また、ステップS T 7において距離（L 1）が規定値（L 3）以下である場合にはステップS T 15に進み、フラグF L 3が0であるか否かを識別する。フラグF L 3が0である場合には、ステップS T 16において、前案内対象交差点（C 2）に関する案内出力Cが実行される。

この案内出力Cとは、量子化演算手段15において抽出された、地図上の経路道路の前方案内対象交差点(C2)、その前方案内対象交差点に接続する経路道路、経路道路以外の道路、および移動体の現在位置を取り出して、それを単純な形に量子化し、前方案内対象交差点(C2)に関する表示図形を表示手段16に表示するとともに、当該前方案内対象交差点(C2)に関する案内メッセージを音声案内メッセージ生成手段17において生成し、それを音声出力手段18により音声にて報知する。この案内出力Cを実行した後、ステップST17においてフラグFL3を1に変更して前方案内対象交差点(C2)に関する案内出力Cを実行したことを記録する。

その後ステップST11において、経路設定手段13により設定された経路の終わりまで処理が済んだか否かを判定し、済んでいる場合には処理を終了し、済んでいない場合にはステップST5に戻り、ステップST6以降の処理を実行する。

なお、ステップST15でフラグFL3が0ではない場合には、案内出力Cが既に実行されているのでステップST3に戻り、フラグFL1, FL2, FL3が0に初期化され、ステップST4において次の前方案内対象交差点(C2)が抽出される。

従来のナビゲーション装置は以上のように構成されているので、要約処理により案内表示するノードを要約するようにしても依然としてユーザが案内表示を注視する必要があるため安全運転を損なう可能性があり、また音声により経路全体を案内しようとするすると案内するノードの数が多くなり、短時間で適切に経路全体を案内するには適さないなどの課題があった。

また、従来のナビゲーション装置では、案内表示するノード数を所定の個数に要約する際に、同一の情報価値のノードが複数あるときには、案内表示するノード数を所定の個数に一致させることが困難であるという課題があった。

この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、ノー

ドおよびリンクの重要度を記憶し、探索された経路上のノードおよびリンクのうち、その重要度や音声情報の再生時間に基づいてノードおよびリンクを選択し、選択したノードおよびリンクに対応する音声案内メッセージを生成し、その音声案内メッセージにより経路案内を実行するようにして、音声により短時間で適切に経路全体を案内することができるナビゲーション装置を得ることを目的とする。

また、この発明は、重要度が同一であるノード、リンクなどが複数あり、それらの数が所定の基準数に一致しない場合に、重要度が同一であるノード、リンクなどのうちの現在位置に近い方から所定の基準数に一致する数のノード、リンクなどを選択するようにして、案内されるノードなどの数を所定の基準数に正確に一致させることができるナビゲーション装置を得ることを目的とする。

発明の開示

この発明に係るナビゲーション装置は、地図情報記憶手段に地図情報の一部としてノードおよびリンクの重要度を記憶し、探索された経路上のノードおよびリンクから重要度に基づいてノードおよびリンクを選択し、選択したノードおよびリンクに対応する音声案内メッセージを生成するようにしたものである。このことによって、音声により短時間で適切に経路全体を案内することができるという効果が得られる。

この発明に係るナビゲーション装置は、探索された経路上のノードおよびリンクのうち、重要度が所定の基準値以下である所定の基準数以下のノードおよびリンクを選択し、選択したノードおよびリンクに対応する音声案内メッセージを生成するようにしたものである。このことによって、重要度の高いノードなどが所定の基準数以下しかない場合でも重要度の低いノードなどについての音声案内は実行されず、適切に経路全体を案内することができるという効果が得られる。

この発明に係るナビゲーション装置は、重要度が同一であるノードおよびリンクが複数ありノードおよびリンクの選択数が所定の基準数に一

致しない場合に、重要度が同一であるノードおよびリンクのうちの案内地点に近い方のノードまたはリンクを削除してノードおよびリンクの選択数を所定の基準数に一致させるようにしたものである。このことによって、案内されるノードなどの数を所定の基準数に正確に一致させることができるという効果が得られる。

この発明に係るナビゲーション装置は、所定の基準値を設定する基準値設定手段と、所定の基準数を設定する基準数設定手段とを備えるものである。このことによって、必要に応じた重要度および量の音声案内を享受することができるという効果が得られる。

この発明に係るナビゲーション装置は、地図情報記憶手段に地図情報の一部として各ノードまたはリンクに対応する名称の音声再生時間の情報を記憶し、探索された経路上のノードおよびリンクから音声案内メッセージの音声再生時間が所定の基準値以下の範囲内で重要度の高い順番にノードおよびリンクを選択し、選択したノードおよびリンクに対応する音声案内メッセージを生成するようにしたものである。このことによって、音声案内の時間を正確に所定の基準値以下にすることができるという効果が得られる。

図面の簡単な説明

第1図は、第1の従来ナビゲーション装置を示すブロック図である。

第2図は、第2の従来ナビゲーション装置を示すブロック図である。

第3図は、第2図の従来ナビゲーション装置の動作について説明するフローチャートである。

第4図は、この発明の実施の形態1によるナビゲーション装置の構成を示すブロック図である。

第5図は、第4図のナビゲーション装置の具体的なハードウェア構成を示すブロック図である。

第 6 図は、地図情報記憶手段に記憶された地図情報データの構成例を示す図である。

第 7 図は、表示手段に表示される地図とメニューの一例を示す図である。

第 8 図は、経路探索手段により決定された経路の一例を示す図である。

第 9 図は、実施の形態 1 による経路音声案内についての各種設定のためのメニューの表示例を示す図である。

第 10 図は、経路音声案内処理における各部の動作について説明するフローチャートである。

第 11 図は、第 10 図のステップ S T 1 0 5 におけるノード、リンク、並びにノードまたはリンクの周辺施設を抽出する処理の詳細について説明するフローチャートである。

第 12 図は、この式に従って得られる現在位置から案内地点までの距離 X と案内数 A との対応関係を示す図である。

第 13 図は、第 10 図のステップ S T 1 0 6 における、抽出されたノード、リンク、並びにノードまたはリンクの周辺施設についての音声案内メッセージを生成する処理の詳細について説明するフローチャートである。

第 14 図は、補助音声データの集合の一例を示す図である。

第 15 図は、第 8 図に示す経路に対して第 11 図に示す処理を経て抽出されたノード、リンク、並びにノードまたはリンクの周辺施設についてのデータを示す図である。

第 16 図は、第 15 図に示すデータに基づいて生成される音声案内メッセージを示す図である。

第 17 図は、実施の形態 2 による経路音声案内についての各種設定のためのメニューの表示例を示す図である。

第 18 図は、実施の形態 2 によるノード、リンク、並びにノードまたはリンクの周辺施設を抽出する処理の詳細について説明するフローチャ

ートである。

発明を実施するための最良の形態

以下、この発明をより詳細に説明するために、この発明を実施するための最良の形態について、添付の図面に従って説明する。

実施の形態 1.

第 4 図は、この発明の実施の形態 1 によるナビゲーション装置の構成を示すブロック図であり、第 5 図は、第 4 図のナビゲーション装置の具体的なハードウェア構成を示すブロック図である。

第 4 図において、21 は当該ナビゲーション装置における各種演算を実行するとともに他の構成要素の制御を実行する制御手段である。22 は道路や交差点などを表すリンクデータ、ノードデータなどのデジタル化された地図情報データを予め記憶する地図情報記憶手段であり、23 は当該ナビゲーション装置が搭載されている移動体の現在位置を検出する現在位置検出手段である。

24 は地図情報記憶手段 22 に記憶された地図情報データを読み出し、その地図情報データによる地図における 2 地点間の経路を例えばダイクストラ法などに従って探索し、1 つの経路を決定する経路探索手段であり、25 は経路探索手段 24 により決定された経路を記憶する経路記憶手段である。

26 は地図情報記憶手段 22 に記憶された地図情報データによる地図や経路記憶手段 25 に記憶された経路などを表示する表示手段である。

27 は音声案内メッセージに必要な単語あるいはフレーズなどの音声波形データを予め記憶する音声情報記憶手段 31 を有し、音声案内の際に、案内メッセージを構成する単語やフレーズなどの音声波形データを選択し、選択した音声波形データを組み合わせて音声案内メッセージを生成する音声案内メッセージ生成手段であり、28 は音声案内メッセージ生成手段 27 により生成された音声案内メッセージに対応する音声を出し、ユーザに案内メッセージを報知する音声出力手段である。

29はユーザにより当該ナビゲーション装置に指令が入力される際に操作され、入力されたユーザの指令を制御手段21に供給する操作手段であり、30は経路記憶手段25に記憶された経路における案内情報のうちの主要な案内情報を抽出する音声案内情報抽出手段である。

第5図において、51は地図情報データをデジタル化して格納しているコンパクトディスクリードオンリーメモリ（CD-ROM）とその読み出し装置であり、第4図における地図情報記憶手段22に対応するものである。

52はグローバルポジショニングシステム（GPS）を利用して人工衛星からの電波を受信し、このナビゲーション装置を搭載した移動体の現在位置を検出するGPS受信機であり、53は当該移動体の向いている方位を検出する方位センサであり、54は当該移動体の移動距離を検出する距離センサであり、これらは第4図における現在位置検出手段23に対応するものである。

55は例えば液晶ディスプレイなどを有し、地図情報データによる地図や地図情報、決定された経路などを表示する表示装置であり、第4図における表示手段26に対応するものである。56は音声案内メッセージを出力する音声出力装置であり、第4図における音声出力手段28に対応するものである。57はユーザによりナビゲーション装置に指令が入力される際に操作されるスイッチなどを有し、入力されたユーザの指令をコントロールユニット58に供給する入力装置であり、第4図における操作手段29に対応するものである。

58は中央演算処理装置（CPU）61、リードオンリーメモリ（ROM）62、ランダムアクセスメモリ（RAM）63、表示制御部64、入出力制御部65などで構成され、当該ナビゲーション装置における各種演算を実行するとともに他の構成要素の制御を実行するコントロールユニットであり、第4図における制御手段21、経路探索手段24、経路記憶手段25、音声案内メッセージ生成手段27および音声案内情報抽出手段30に対応するものである。

コントロールユニット 58 において、61 は経路探索、案内点抽出などの処理を実行する CPU であり、62 は CPU 61 により使用されるプログラムやデータなどを予め記憶する ROM であり、63 は CPU 61 により使用されるプログラムや地図情報データなどがロードされたり、CPU 61 による演算結果を記憶する RAM であり、64 は表示装置 55 を制御し、各種画像を表示装置 55 に表示させる表示制御部であり、65 はコントロールユニット 58 と外部の各種装置（CD-ROM とその読み出し装置 51 ～入力装置 57）との間のインタフェースになり、各種データや信号の授受を実行する入出力制御部である。

次に、第 6 図は地図情報記憶手段 22 に記憶された地図情報データの構成例を示す図である。

この地図情報データは、ノードに関するデータの集合であるノードデータ群 110 とリンクに関するデータの集合であるリンクデータ群 130 とで構成される。

このうち、ノードデータ群 110 は、各ノードに関する各種データで構成されるノードデータレコード 120 で構成される。さらに、各ノードデータレコード 120 は、当該ノードデータレコード 120 に対応するノードに対して一意に割り当てられた識別番号を示すノード番号 121、当該ノードの地図上の位置を例えば緯度と経度で表したノード座標 122、当該ノードに接続するリンクの本数を示す接続リンク数 123、当該ノードに接続する各リンクのリンク番号 124、当該ノードの名前を示すノード名称 125、および当該ノード周辺に存在する施設に関するデータの集合である周辺施設データレコード 150 を有し、さらに、当該ノードを含む経路の音声案内をする際に参照される当該ノードの重要度を示すノード音声案内レベル 126、および当該ノードの音声案内に要する音声データ再生時間を示すノード音声案内時間 127 を有する。

周辺施設データレコード 150 は、当該ノード周辺の各施設ごとに、その施設の名前を示す施設名称 151、その施設に対して一意に割り当

てられた識別番号を表す施設番号 1 5 2、および当該ノードに対する施設の位置を示す施設位置 1 5 3 を有し、さらに、当該ノードを含む経路の音声案内をする際に参照される当該施設の重要度を示す施設音声案内レベル 1 5 4、および当該施設の音声案内に要する音声データ再生時間を示す施設音声案内時間 1 5 5 を有する。

一方、リンクデータ群 1 3 0 は、各リンクに関する各種データで構成されるリンクデータレコード 1 4 0 で構成される。さらに、各リンクデータレコード 1 4 0 は、当該リンクデータレコード 1 4 0 に対応するリンクに対して一意に割り当てられた識別番号を表すリンク番号 1 4 1、当該リンクの始点側に接続されたノードを示す始点側ノード番号 1 4 2、当該リンクの終点側に接続されたノードを示す終点側ノード番号 1 4 3、当該リンクの長さを示すリンク長 1 4 4、当該リンクの属性に関する各種データの集合であるリンク属性データレコード 1 6 0 で構成される。

リンク属性データレコード 1 6 0 は、当該リンクの種別 1 6 1、当該リンクに対応する道路の通行規制を示す通行規制情報 1 6 2、当該リンクの名称を示すリンク名称 1 6 3、当該リンクの名称に対して一意に割り当てられた識別番号を示すリンク名称番号 1 6 4、当該リンクを含む経路の音声案内をする際に参照される当該リンクの重要度を示すリンク音声案内レベル 1 6 5、当該リンクの音声案内に要する音声データ再生時間を示すリンク音声案内時間 1 6 6 を有し、さらに、当該リンクの周辺にある施設に関するデータの集合であるリンク周辺施設データレコード 1 7 0 を有する。

リンク周辺施設データレコード 1 7 0 は、その施設の名前を示す施設名称 1 7 1、その施設に対して一意に割り当てられた識別番号を表す施設番号 1 7 2、そのリンクに対する施設の位置を示す施設位置 1 7 3、当該リンクを含む経路の音声案内をする際に参照される当該施設の重要度を示す施設音声案内レベル 1 7 4、および当該施設の音声案内に要する音声データ再生時間を示す施設音声案内時間 1 7 5 を有する。

なお、施設音声案内レベル 1 7 4 の示す重要度は、世間一般におけるその施設の認知度、国が定める基準などを考慮して決めることができ、その他各種の基準に基づいて決定するようにしてもよい。

このように、この地図情報データには、各ノードごとにそのノードの重要度を示すノード音声案内レベル 1 2 6 およびそのノードの音声案内に要する時間を示すノード音声案内時間 1 2 7、各ノード周辺の施設ごとにその施設の重要度を示す施設音声案内レベル 1 5 4 およびその施設の音声案内に要する時間を示す施設音声案内時間 1 5 5 が含まれ、また、各リンクごとにそのリンクの重要度を示すリンク音声案内レベル 1 6 5 およびそのリンクの音声案内に要する時間を示すリンク音声案内時間 1 6 6、各リンク周辺の施設ごとにその施設の重要度を示す施設音声案内レベル 1 7 4 およびその施設の音声案内に要する時間を示す施設音声案内時間 1 7 5 が含まれる。

次に動作について説明する。

制御手段 2 1 はユーザによる操作に応じて地図情報データに対応する地図を表示手段 2 6 に表示させるとともに、各種機能を選択するためのメニューなどを表示させる。第 7 図は、表示手段 2 6 に表示される地図とメニューの一例を示す図である。第 7 図においては、地図上に、当該移動体の現在位置を示す移動体マーク 2 1 1、地図の向きを示す方位マーク 2 1 2、後述の経路探索処理により決定された経路を示す経路線 2 1 3、並びに目的地の設定などの各種機能を選択するためのメニュー 2 1 4 が表示されている。なお、メニューにおける選択肢を選択する場合、ユーザによる操作手段 2 9 への操作に応じてカーソルが移動され、選択する選択肢が決定される。

目的地が選択されるとまず経路探索処理が実行される。この際、ユーザにより操作手段 2 9 へ入力された目的地と現在位置検出手段 2 3 により検出された現在位置が、制御手段 2 1 により経路探索手段 2 4 に供給される。そして経路探索手段 2 4 は地図情報記憶手段 2 2 から地図情報データを読み出し、その現在位置と目的地との間の経路を例えばダイク

ストラ法に従って探索して1つの経路を決定し、その経路の構成するノードおよびリンクの情報を経路記憶手段25に記憶させる。

第8図は経路探索手段24により決定された経路の一例を示す図である。第8図に示す経路には、現在位置と目的地との間に15個のノードN001～N00F（数字は16進数）（現在位置および目的地は含まれない）があり、各ノード間を接続する14（＝15－1）本のリンクL000～L00D（数字は16進数）がある。

なお、経路探索処理により経路が発見されると、経路音声案内が可能になるので、第7図のメニューの経路音声案内の機能に対応する選択肢「経路概略」がユーザの操作により選択可能な状態に変更される。すなわち、経路探索処理の実行前および経路が1つも発見されなかった場合には、選択肢「経路概略」の表示にマスクがかかり、ユーザが選択することができないようにされる。

また、経路音声案内処理の前に経路音声案内についての各種設定が実行される。まず制御手段21は、経路音声案内についての各種設定のためのメニューを表示手段26に表示させる。第9図は、実施の形態1による経路音声案内についての各種設定のためのメニューの表示例を示す図である。第9図に示すメニューでは、現在位置からどの地点までの経路音声案内を実行するかを設定する案内地点選択項目201、現在位置から案内地点までの経路のうち音声案内を実行するノード、リンク、並びにノードまたはリンクの周辺施設の総数（案内数）を設定する案内数選択項目202、並びに、音声案内の詳細度を設定する案内レベル選択項目203がある。

案内地点選択項目201では、選択肢として「目的地」および「経由地」がある。この選択肢の選択はユーザが操作手段29を操作することにより実行される。「目的地」が選択された場合には現在位置から目的地までの経路音声案内が実行され、「経由地」が選択された場合には現在位置から所定の経由地までの経路音声案内が実行される。なお、第9図における案内地点選択項目201では、選択肢「経由地」が1つであ

るが、選択肢となる経由地を複数にしたり、表示された地図においてユーザが音声案内の最終地点を選択するための選択肢「選択可能地点」を追加するようにしてもよい。

案内数選択項目 202 では、選択肢として「5」、「10」、「20」および「自動」がある。この選択肢の選択はユーザが操作手段 29 を操作することにより実行される。「5」、「10」および「20」のいずれかが選択された場合には、それぞれ対応する数（5，10，20）が音声案内を実行するノード、リンク、並びにノードまたはリンクの周辺施設の総数として設定され、「自動」が選択された場合には、現在位置から案内地点までの距離に応じて計算される案内数（後述）が音声案内を実行するノード、リンク、並びにノードまたはリンクの周辺施設の総数として設定される。なお、案内されるノードなどの案内数の設定については、このように所定の数などを選択するようにする他、ユーザが案内数を数値で直接設定するようにしてもよい。

案内レベル選択項目 203 では、選択肢として「高」、「中」および「低」がある。この選択肢の選択はユーザが操作手段 29 を操作することにより実行される。「高」が選択された場合には、上述の案内数の許す限り、重要度の低いノード、リンク、並びにノードまたはリンクの周辺施設まで音声案内される。一方、「低」が選択された場合には、上述の案内数の許す限り、重要度の高いノード、リンク、並びにノードまたはリンクの周辺施設だけが音声案内される。そして「中」が選択された場合には、上述の案内数の許す限り、重要度が中程度であるノード、リンク、並びにノードまたはリンクの周辺施設まで音声案内される。なお、案内されるノードなどを選択する際の重要度の基準値の設定については、このように所定の度合いを選択するようにする他、ユーザが重要度の基準値を数値で直接設定するようにしてもよい。

このようにメニューが表示される表示手段 26 と操作手段 29 により、案内レベルおよび案内数を設定する基準値設定手段および基準数設定手段が構成される。

次に経路音声案内処理が実行される。第10図は、経路音声案内処理における各部の動作について説明するフローチャートである。まず、経路探索処理が実行された結果、経路が決定されるとステップST101からステップST102へ移行し、メニュー214の選択肢「経路概略」にかかっているマスク表示を取り除き、選択可能なように選択肢「経路概略」が表示される。そして、その選択肢「経路概略」が選択されると、以降の経路音声案内処理が実行される（ステップST103）。

まず、ステップST104において、現在位置検出手段23により当該移動体の現在位置を検出する。次にステップST105において音声案内情報抽出手段30は、地図情報記憶手段22から、決定された経路を構成するノードおよびリンクに関するデータを読み出し、上述のメニュー（第9図）でユーザにより設定された音声案内情報抽出条件に基づいて、重要度の高いノード、リンク、並びにノードまたはリンクの周辺施設を上述の案内数だけ抽出する。

そしてステップST106において、抽出されたノード、リンク、並びにノードまたはリンクの周辺施設が制御手段21を介して音声案内メッセージ生成手段27に供給され、音声案内メッセージ生成手段27は、抽出されたノード、リンク、並びにノードまたはリンクの周辺施設についての音声案内メッセージを生成する。音声案内メッセージが生成されると、制御手段21により音声出力手段28に供給され、ステップST107において音声出力手段28により、その音声案内メッセージが出力され、ユーザに現在位置から案内地点までの経路の概略が報知される。

このように音声案内メッセージを出力するようにして、経路探索された経路についての概略が案内される。

次に、上述のステップST105におけるノード、リンク、並びにノードまたはリンクの周辺施設を抽出する処理の詳細について説明する。第11図は、第10図のステップST105におけるノード、リンク、並びにノードまたはリンクの周辺施設を抽出する処理の詳細について説

明するフローチャートである。

まずステップST121において、音声案内情報抽出手段30は、制御手段21から、ユーザにより設定された案内地点項目、案内数項目および案内レベル項目の情報を読み込み、案内地点項目の情報に基づき、選択された地点のノード番号を記憶し、案内数項目の情報に基づき、抽出する案内数Aを記憶する。ここで「自動」が選択されている場合には案内数Aを0として記憶する。さらに音声案内情報抽出手段30は、案内レベル項目の情報に基づき、選択された案内レベルが「高」である場合には基準値GLとして値100を記憶し、選択された案内レベルが「中」である場合には基準値GLとして値10を記憶し、選択された案内レベルが「低」である場合には基準値GLとして値5を記憶する。

さらに音声案内情報抽出手段30は、抽出するノード、リンクおよび周辺施設の重要度（第6図のノード音声案内レベル126、リンク音声案内レベル165、施設音声案内レベル154, 174）を示す抽出レベルLを初期値0に設定する。なお、抽出レベルLが0である場合には、抽出レベルLが0以下であるノード、リンクまたは周辺施設が抽出され、後述のように抽出レベルLの値を順次1ずつインクリメントしていく。従って抽出レベルLの値が低いほど、より重要な情報のみが抽出される。

次にステップST122において、音声案内情報抽出手段30は、上述の案内数Aが0であるか否か、すなわち案内数項目で「自動」が選択されているか否かを判断する。

音声案内情報抽出手段30は、案内数Aが0である場合には、ステップST123において決定された経路を構成するリンクの情報を地図情報記憶手段22から読み出し、そのリンクの情報に基づいて現在位置から案内地点（目的地または経由地）までの距離X〔キロメートル〕を計算し、ステップST124において次式に従って案内数Aを計算する。

$$A \leftarrow \text{INT}(\text{Log}(X+1)^{0.7} \times 6 + 0.5)$$

ここで、INT(y)は実数yの小数点以下第1位を四捨五入した整

数を入力する関数である。また、第 12 図は、この式に従って得られる現在位置から案内地点までの距離 X と案内数 A との対応関係を示す図である。第 12 図に示すように、距離 X が大きくなると案内数 A の増加量が低減するような対応関係になっている。なお、この実施の形態 1 では、「自動」で設定する案内数 A を上記の式に従って計算したが、距離やそれ以外の要素を変数とした他の式に従って計算するようにしてもよい。なお、案内数 A が 0 ではない場合には、ステップ S T 123 およびステップ S T 124 の処理が実行されない。

そしてステップ S T 125 において、音声案内情報抽出手段 30 は、重要度が抽出レベル L 以下であるノード、リンクおよび周辺施設の総数を示す抽出数 $SS(L)$ に初期値 0 を設定する。

次にステップ S T 126 において音声案内情報抽出手段 30 は、経路記憶手段 25 に記憶されている経路を構成するノードおよびリンクの情報に基づいて、現在位置から案内地点までのノード、リンク並びにそれらの周辺施設のうち、第 6 図に示すノード音声案内レベル 126、リンク音声案内レベル 165 または施設音声案内レベル 154、174、すなわち重要度が抽出レベル L と同一であるノード、リンク、並びにそれらの周辺の施設を選択し抽出する。

重要度が抽出レベル L と同一であるノード、リンク、並びにそれらの周辺の施設を選択し抽出した後、ステップ S T 127 において音声案内情報抽出手段 30 は、抽出したリンクのうち、リンク名称番号が同一の隣接する 2 つのリンクを、1 つのリンクとする。このような 2 つのリンクを 1 つのリンクに変更する場合、変更後のリンクのリンク番号、始点交差点番号およびリンク属性は元の 2 つのリンクのうちの現在位置に近いリンクのものとし、終点交差点番号は元の 2 つのリンクのうちの案内地点に近いリンクのものとする。また、変更後のリンクのリンク長は、元の 2 つのリンクのそれぞれのリンク長の和とする。さらに、変更後のリンクのリンク周辺施設のデータについては、元の 2 つのリンク周辺施設のデータを含み、その際、各周辺施設の施設位置は変更後のリンクに

対する位置を算出し設定する。

そしてステップST128において音声案内情報抽出手段30は、抽出数SS(L)を、抽出レベルLが1だけ小さい時の抽出数SS(L-1)と今回ステップST126において抽出されたノード、リンク並びにそれらの周辺施設の数S(L)との和で更新する。

その時点の抽出レベルLにおける抽出数SS(L)を計算した後、ステップST129において音声案内情報抽出手段30は、その抽出数SS(L)が上述の案内数A以上であるか否かを判断する。抽出数SS(L)が案内数A以上ではない場合、ステップST130において音声案内情報抽出手段30は、抽出レベルLが上述の案内レベルの基準値GLより小さいか否かを判断し、抽出レベルLが上述の案内レベルの基準値GLより小さい場合には、ステップST131において抽出レベルLの値を1だけ増加させた後、ステップST126に戻り、その抽出レベルLに対応するノード、リンクおよびそれらの周辺施設の抽出を同様に実行する。

一方、ステップST130において抽出レベルLが上述の案内レベルの基準値GLより小さくない場合には、設定された基準値GLまでの重要度のノード、リンクおよびそれらの周辺施設がすべて抽出されたと判断してステップST105の処理を終了する。

また、ステップST129において抽出数SS(L)が案内数A以上である場合、ステップST132において音声案内情報抽出手段30は、抽出数SS(L)が案内数Aと同一であるか否かを判断し、両者が同一である場合には、設定された案内数Aだけのノード、リンクおよびそれらの周辺施設が抽出されたと判断してステップST105の処理を終了する。

一方、ステップST132において抽出数SS(L)が案内数Aと同一ではない場合、すなわち抽出数SS(L)が案内数Aより大きい場合には、音声案内情報抽出手段30は、以降の処理により抽出数SS(L)が案内数Aと同一になるまで、ノード、リンクおよびそれらの周辺施

設のいずれかを削除する。

まずステップ S T 1 3 3 において音声案内情報抽出手段 3 0 は、抽出された重要度が L である周辺施設の数が出数 S S (L) と案内数 A との差 $(S S (L) - A)$ 以上であり、抽出数 S S (L) と案内数 A とが同一になるまでその周辺施設を案内地点に近い方から削除することができると判断し、抽出数 S S (L) と案内数 A とが同一になるまでその周辺施設を案内地点に近い方から削除することができると判断した場合にはステップ S T 1 3 4 においてそのように周辺施設を削除して抽出数 S S (L) と案内数 A とを一致させる。

一方、抽出された重要度が L である周辺施設の数が出数 S S (L) と案内数 A との差 $(S S (L) - A)$ より小さい場合には、ステップ S T 1 3 5 において音声案内情報抽出手段 3 0 は、抽出されたノード、リンクおよびそれらの周辺施設のうちの周辺施設をすべて削除し、抽出数 S S (L) の値を周辺施設の総数だけ減算して更新する。

その後、ステップ S T 1 3 6 において音声案内情報抽出手段 3 0 は、抽出された重要度が L であるノードのうち、抽出された重要度が L であるリンクが接続されていないノードの数が出数 S S (L) と案内数 A との差 $(S S (L) - A)$ 以上であり、抽出数 S S (L) と案内数 A とが同一になるまでそのノードを案内地点に近い方から削除することができると判断し、抽出数 S S (L) と案内数 A とが同一になるまでそのノードを案内地点に近い方から削除することができると判断した場合にはステップ S T 1 3 7 においてそのようにノードを削除して抽出数 S S (L) と案内数 A とを一致させる。

一方、抽出された重要度が L であるリンクが接続されていないノードの数が出数 S S (L) と案内数 A との差 $(S S (L) - A)$ より小さい場合には、ステップ S T 1 3 8 において音声案内情報抽出手段 3 0 は、抽出されたノード、リンクおよびそれらの周辺施設のうちの、抽出された重要度が L であるリンクが接続されていないノードをすべて削除し、抽出数 S S (L) の値をそのようなノードの総数だけ減算して更新す

る。

その後、ステップS T 1 3 9において音声案内情報抽出手段30は、抽出された重要度がLである残りのノードの数が抽出数SS(L)と案内数Aとの差($SS(L) - A$)以上であり、抽出数SS(L)と案内数Aとが同一になるまでそのノードを案内地点に近い方から削除することができるか否かを判断し、抽出数SS(L)と案内数Aとが同一になるまでそのノードを案内地点に近い方から削除することができると判断した場合にはステップS T 1 4 0においてそのようにノードを削除して抽出数SS(L)と案内数Aとを一致させる。

一方、抽出された重要度がLである残りのノードの数が抽出数SS(L)と案内数Aとの差($SS(L) - A$)より小さい場合には、ステップS T 1 4 1において音声案内情報抽出手段30は、抽出されたノード、リンクおよびそれらの周辺施設のうちの、抽出された重要度がLである残りのノードをすべて削除し、抽出数SS(L)の値をそのようなノードの総数だけ減算して更新する。

その後、ステップS T 1 4 2において音声案内情報抽出手段30は、抽出された重要度がLであるリンクのうち、抽出された重要度がLであるノードに接続していないリンクの数が抽出数SS(L)と案内数Aとの差($SS(L) - A$)以上であり、抽出数SS(L)と案内数Aとが同一になるまでそのリンクを案内地点に近い方から削除することができるか否かを判断し、抽出数SS(L)と案内数Aとが同一になるまでそのリンクを案内地点に近い方から削除することができると判断した場合にはステップS T 1 4 3においてそのようにリンクを削除して抽出数SS(L)と案内数Aとを一致させる。

一方、抽出された重要度がLであるノードに接続していないリンクの数が抽出数SS(L)と案内数Aとの差($SS(L) - A$)より小さい場合には、ステップS T 1 4 4において音声案内情報抽出手段30は、抽出されたノード、リンクおよびそれらの周辺施設のうちの、そのようなリンクをすべて削除し、抽出数SS(L)の値をそのようなノードの

総数だけ減算して更新する。

その後、ステップ S T 1 4 5 において音声案内情報抽出手段 3 0 は、抽出された重要度が L である残りのリンクから、案内地点に近い方のリンクを削除して抽出数 S S (L) と案内数 A とを一致させる。

このようにして、重要度の高いノードなどから順次抽出していき、抽出数 S S (L) が案内数 A より大きくなった場合に案内地点に近い方からノードなどを削除して現在位置に近い方の案内数 A と同数のノードなどを選択し、抽出数 S S (L) と案内数 A とを一致させた後、ステップ S T 1 0 5 の処理を終了する。

次に、上述のステップ S T 1 0 6 における、抽出されたノード、リンク、並びにノードまたはリンクの周辺施設についての音声案内メッセージを生成する処理の詳細について説明する。第 1 3 図は、第 1 0 図のステップ S T 1 0 6 における、抽出されたノード、リンク、並びにノードまたはリンクの周辺施設についての音声案内メッセージを生成する処理の詳細について説明するフローチャートである。

抽出されたノード、リンク、並びにノードまたはリンクの周辺施設が制御手段 2 1 を介して音声案内メッセージ生成手段 2 7 に供給された後、ステップ S T 1 5 1 において、音声案内メッセージ生成手段 2 7 はまず、抽出されたノード、リンク、並びにそれらの周辺施設の各データを現在位置から近い順に並べる。この時、ノード周辺施設のデータは、そのノードよりノード周辺施設の方が現在位置に近いものとして並べられ、リンク周辺施設のデータは、そのリンクより現在位置に遠いものとして並べられる。

また、音声案内メッセージ生成手段 2 7 は、経路を構成するノードおよびリンク並びにそれらの周辺施設のデータにグループフラグ G F をそれぞれ追加し、互いに接続されているノードとリンク、ノードとそのノードの周辺施設、またはリンクとそのリンクの周辺施設の関係にあるノード、リンクおよび周辺施設のデータのグループフラグ G F の値を 1 に設定する。ただし、そのグループにおいて案内地点に最も近いデータの

グループフラグGFには0を設定する。

次にステップST152において音声案内メッセージ生成手段27は、抽出されたノード、リンク、並びにノードまたはリンクの周辺施設に対応する音声波形データを内蔵の音声情報記憶手段31から取り出す。なお、ここで取り出す音声波形データは、そのノードの名称、リンクの名称、並びにノードまたはリンクの周辺施設の名称のものである。

そしてステップST153において音声案内メッセージ生成手段27は、述部に対応する補助音声データを内蔵の音声情報記憶手段31から取り出し、先に取り出した各種名称の音声波形データを含む音声案内メッセージを生成する。

第14図は、補助音声データの集合の一例を示す図である。第14図に示す補助音声データが予め音声情報記憶手段31に記憶されている場合、次に示す手順のいずれかに従って、ステップST151において並べた順番でノードなどの名称毎に補助音声データを追加して順次並べていき、音声案内メッセージを生成する。

手順1. ノードの名称について、そのノードで経路が右折している場合、そのノードの名称の音声波形データの後に、グループフラグGFが0であるときは識別番号301の補助音声データ「を右折します。」を追加し、グループフラグGFが1であるときは識別番号401の補助音声データ「を右折し、」を追加する。

手順2. ノードの名称について、そのノードで経路が左折している場合、そのノードの名称の音声波形データの後に、グループフラグGFが0であるときは識別番号302の補助音声データ「を左折します。」を追加し、グループフラグGFが1であるときは識別番号402の補助音声データ「を左折し、」を追加する。

手順3. ノードの名称について、そのノードで経路が直進している場合、そのノードの名称の音声波形データの後に、グループフラグGFが0であるときは識別番号303の補助音声データ「を直進します。」を追加し、グループフラグGFが1であるときは識別番号403の補助音

声データ「を直進し、」を追加する。

手順4. ノードの名称について、そのノードで経路がUターンしている場合、そのノードの名称の音声波形データの後に、グループフラグGFが0であるときは識別番号304の補助音声データ「をUターンします。」を追加し、グループフラグGFが1であるときは識別番号404の補助音声データ「をUターンし、」を追加する。

手順5. リンクの名称について、そのリンクを経路が直進している場合、そのリンクの名称の音声波形データの後に、グループフラグGFが0であるときは識別番号303の補助音声データ「を直進します。」を追加し、グループフラグGFが1であるときは識別番号403の補助音声データ「を直進し、」を追加する。

手順6. リンクの名称について、そのリンクが橋である場合、そのリンクの名称の音声波形データの後に、グループフラグGFが0であるときは識別番号305の補助音声データ「を渡ります。」を追加し、グループフラグGFが1であるときは識別番号405の補助音声データ「を渡り、」を追加する。

手順7. ノードの名称について、そのノードが高速道路の入口である場合、そのノードの名称の音声波形データの後に、グループフラグGFが0であるときは識別番号306の補助音声データ「を入ります。」を追加し、グループフラグGFが1であるときは識別番号406の補助音声データ「を入り、」を追加する。

手順8. ノードの名称について、そのノードが高速道路の出口である場合、そのノードの名称の音声波形データの後に、グループフラグGFが0であるときは識別番号307の補助音声データ「で出ます。」を追加し、グループフラグGFが1であるときは識別番号407の補助音声データ「で出て、」を追加する。

手順9. リンク周辺施設の名称については、そのリンク周辺施設の名称の音声波形データの後に、グループフラグGFが0であるときは識別番号308の補助音声データ「の側を通過します。」を追加し、グルー

プフラグGFが1であるときは識別番号408の補助音声データ「の側を通過し、」を追加する。

手順10. ノード周辺施設の名称について、そのノード周辺施設のあるノードで経路が右折している場合には、そのノード周辺施設の名称の音声波形データの後に、グループフラグGFが0であるときは識別番号309の補助音声データ「を目印に右折します。」を追加し、グループフラグGFが1であるときは識別番号409の補助音声データ「を目印に」を追加する。

手順11. ノード周辺施設の名称について、そのノード周辺施設のあるノードで経路が左折している場合には、そのノード周辺施設の名称の音声波形データの後に、グループフラグGFが0であるときは識別番号310の補助音声データ「を目印に左折します。」を追加し、グループフラグGFが1であるときは識別番号409の補助音声データ「を目印に」を追加する。

手順12. ノード周辺施設の名称について、そのノード周辺施設のあるノードを経路が直進している場合には、そのノード周辺施設の名称の音声波形データの後に、グループフラグGFが0であるときは識別番号311の補助音声データ「を目印に直進します。」を追加し、グループフラグGFが1であるときは識別番号409の補助音声データ「を目印に」を追加する。

なお、各ノードにおいて経路が右折、左折または直進しているか、また、リンクが橋であるか否かなどは経路探索手段24が予め判断する。

第15図は、第8図に示す経路に対して第11図に示す処理を経て抽出されたノード、リンク、並びにノードまたはリンクの周辺施設についてのデータを示す図であり、第16図は、第15図に示すデータに基づいて生成される音声案内メッセージを示す図である。なお、第15図に示すリンクL001は、第11図のステップST127の処理により、第8図におけるリンクL001、L002、L003を1つのリンクとしたものであり、同様に第15図に示すリンクL005は、第8図にお

けるリンクL 0 0 5, L 0 0 6, L 0 0 7を1つのリンクとしたものである。また、リンク周辺施設S 2 5 1は、第8図におけるリンクL 0 0 2に属するもの（図示せず）であるが、ステップS T 1 2 7の処理により、変更後のリンクL 0 0 1に属するものに変更されている。

そして、第13図のステップS T 1 5 1により、リンクL 0 0 1、リンク周辺施設S 2 5 1およびノードN 0 0 5、並びに、ノードN 0 0 6、リンクL 0 0 5およびノードN 0 0 9がそれぞれグループ5 0 0, 5 0 1とされ、抽出されたノード、リンク、並びにノードまたはリンクの周辺施設について第13図のステップS T 1 5 2, S T 1 5 3により、例えば第16図に示す音声案内メッセージが生成される。

このようにして音声案内メッセージが生成され、音声出力手段28により出力される。

以上のように、この実施の形態1によれば、ノードおよびリンクの重要度を記憶し、探索された経路上のノードおよびリンクのうち、その重要度に基づいてノードおよびリンクを選択し、選択したノードおよびリンクに対応する音声案内メッセージを生成し、その音声案内メッセージにより音声で経路案内を実行するようにしたので、音声により短時間で適切に経路全体を案内することができるという効果が得られる。

また、重要度が同一であるノードおよびリンクが複数あり、それらの数が所定の基準数に一致しない場合に、重要度が同一であるノードなどのうちの現在位置に近い方から所定の基準数に一致する数のノードなどを選択するようにしたので、案内されるノードなどの数を所定の基準数に正確に一致させることができるという効果が得られる。

実施の形態2.

この発明の実施の形態2によるナビゲーション装置は、音声案内をする経路のノード、リンク並びにそれらの周辺施設を所定の案内数および重要度に基づいて要約する代わりに、ユーザが予め設定した案内時間に基づいて音声案内をする経路のノード、リンク並びにそれらの周辺施設

を要約するものである。すなわち、実施の形態1によるナビゲーション装置による第10図のステップST105の処理（第11図）を変更したものである。

従って、ここでは実施の形態2における、音声案内をする経路のノード、リンク並びにそれらの周辺施設を要約する処理についてのみ説明し、その他については実施の形態1によるものと同様であるのでその説明を省略する。

経路音声案内処理の前に経路音声案内についての各種設定が実行される。まず制御手段21は、経路音声案内についての各種設定のためのメニューを表示手段26に表示させる。第17図は、実施の形態2による経路音声案内についての各種設定のためのメニューの表示例を示す図である。

第17図に示すメニューでは、現在位置からどの地点までの経路音声案内を実行するかを設定する案内地点選択項目601、および現在位置から案内地点までの経路の音声案内のための案内時間を設定する案内時間選択項目602がある。

案内地点選択項目601では、選択肢として「目的地」および「経由地」がある。この選択肢の選択はユーザが操作手段29を操作することにより実行される。「目的地」が選択された場合には現在位置から目的地までの経路音声案内が実行され、「経由地」が選択された場合には現在位置から所定の経由地までの経路音声案内が実行される。なお、第17図における案内地点選択項目601では、選択肢「経由地」が1つであるが、選択肢となる経由地を複数にしたり、表示された地図においてユーザが音声案内の最終地点を選択するための選択肢「選択可能地点」を追加するようにしてもよい。

案内時間選択項目602では、選択肢として「短」、「中」および「長」がある。この選択肢の選択はユーザが操作手段29を操作することにより実行される。そしてユーザによる選択に応じて経路におけるノード、リンク、並びにノードまたはリンクの周辺施設が「短」が選択され

た場合には約 15 秒以内で音声案内され、「中」が選択された場合には約 30 秒以内で音声案内され、「長」が選択された場合には約 1 分以内で音声案内される。なお、音声案内の制限時間をユーザが数値で直接設定するようにしてもよい。

次に、この実施の形態 2 によるノード、リンク、並びにノードまたはリンクの周辺施設を抽出する処理の詳細について説明する。第 18 図は、実施の形態 2 によるノード、リンク、並びにノードまたはリンクの周辺施設を抽出する処理の詳細について説明するフローチャートである。

まずステップ S T 2 0 1 において、音声案内情報抽出手段 30 は、制御手段 21 から、ユーザにより設定された案内地点項目および案内時間項目の情報を読み込み、案内地点項目の情報に基づき、選択された地点のノード番号を記憶し、案内時間項目の情報に基づき、選択された案内時間を案内時間の基準値 B に設定する。また音声案内情報抽出手段 30 は、抽出するノード、リンクおよび周辺施設の重要度（第 6 図のノード音声案内レベル 126、リンク音声案内レベル 165、施設音声案内レベル 154、174）を示す抽出レベル L を初期値 0 に設定する。なお、抽出レベル L が 0 である場合には、抽出レベル L が 0 以下であるノード、リンクまたは周辺施設が抽出され、後述のように抽出レベル L の値を順次 1 ずつインクリメントしていく。従って抽出レベル L の値が低いほど、より重要な情報のみが抽出される。

次にステップ S T 2 0 2 において、音声案内情報抽出手段 30 は、重要度が抽出レベル L 以下であるノード、リンクおよび周辺施設の総数を示す抽出数 S S (L) に初期値 0 を設定し、重要度が抽出レベル L 以下であるノード、リンクおよび周辺施設についての音声案内に要する総案内時間 S T (L) に初期値 0 を設定する。

次にステップ S T 2 0 3 において音声案内情報抽出手段 30 は、経路記憶手段 25 に記憶されている経路を構成するノードおよびリンクの情報に基づいて、現在位置から案内地点までのノード、リンク並びにそれらの周辺施設のうち、第 6 図に示すノード音声案内レベル 126、リン

ク音声案内レベル165または施設音声案内レベル154、174、すなわち重要度が抽出レベルLと同一であるノード、リンク、並びにそれらの周辺の施設を選択し抽出する。

重要度が抽出レベルLと同一であるノード、リンク、並びにそれらの周辺の施設を選択し抽出した後、ステップST204において音声案内情報抽出手段30は、抽出したリンクのうち、リンク名称番号が同一の隣接する2つのリンクを、1つのリンクとする。このような2つのリンクを1つのリンクに変更する場合、変更後のリンクのリンク番号、始点交差点番号およびリンク属性は元の2つのリンクのうちの現在位置に近いリンクのものとし、終点交差点番号は元の2つのリンクのうちの案内地点に近いリンクのものとす。また、変更後のリンクのリンク長は、元の2つのリンクのそれぞれのリンク長の和とする。さらに、変更後のリンクのリンク周辺施設のデータについては、元の2つのリンク周辺施設のデータを含み、その際、各周辺施設の施設位置は変更後のリンクに対する位置を算出し設定する。

そしてステップST205において音声案内情報抽出手段30は、抽出数SS(L)を、抽出レベルLが1だけ小さい時の抽出数SS(L-1)と今回ステップST203において抽出されたノード、リンク並びにそれらの周辺施設の数S(L)との和で更新し、総案内時間ST(L)を、抽出レベルLが1だけ小さい時の総案内時間ST(L-1)と今回ステップST203において抽出されたノード、リンク並びにそれらの周辺施設に要する案内時間の和T(L)との和で更新する。なお、ノード、リンク並びにそれらの周辺施設に要する案内時間の和T(L)は、第6図に示す地図情報データにおけるノード音声案内時間127、施設音声案内時間155、リンク音声案内時間166および施設音声案内時間175の合計である。

その時点の抽出レベルLにおける抽出数SS(L)および総案内時間ST(L)を計算した後、ステップST206において音声案内情報抽出手段30は、その総案内時間ST(L)と抽出数SS(L)を2倍に

した値との和 ($ST(L) + SS(L) \times 2$) が上述の基準値 B 以上であるか否かを判断する。

ここで総案内時間 $ST(L)$ と抽出数 $SS(L)$ を 2 倍にした値との和 ($ST(L) + SS(L) \times 2$) を上述の基準値 B と比較するのは、総案内時間 $ST(L)$ は抽出されたノードなどの名称の音声再生時間の総和になっており、その他に、各ノードなどに追加される上述の補助音声データについての音声再生時間が平均して 2 秒程度必要になり、その時点の抽出レベル L までの音声案内メッセージの再生時間は ($ST(L) + SS(L) \times 2$) になるからである。従って他の補助音声データを使用する場合には、補助音声データの長さに応じて補助音声データの平均再生時間 T_s に基づいて ($ST(L) + SS(L) \times T_s$) と基準値 B とを比較するようにする。

抽出レベル L までの音声案内メッセージ再生時間 ($ST(L) + SS(L) \times 2$) が基準値 B 以上ではない場合には、ステップ $ST207$ において抽出レベル L の値を 1 だけ増加させた後、ステップ $ST203$ に戻り、その抽出レベル L に対応するノード、リンクおよびそれらの周辺施設の抽出を同様に実行する。

一方、抽出レベル L までの音声案内メッセージ再生時間が基準値 B 以上である場合には、ステップ $ST208$ において音声案内情報抽出手段 30 は、抽出レベル L までの音声案内メッセージ再生時間が基準値 B と同一であるか否かを判断し、両者が同一である場合には、設定された案内時間以内のノード、リンクおよびそれらの周辺施設が抽出されたと判断して処理を終了する。

一方、ステップ $ST208$ において抽出レベル L までの音声案内メッセージ再生時間が基準値 B と同一ではない場合、すなわち抽出レベル L までの音声案内メッセージ再生時間 ($ST(L) + SS(L) \times 2$) が基準値 B より大きい場合には、音声案内情報抽出手段 30 は、以降の処理により抽出レベル L までの音声案内メッセージ再生時間 ($ST(L) + SS(L) \times 2$) が基準値 B 以下になるまで、重要度が L であるノー

ド、リンクおよびそれらの周辺施設のいずれかを削除する。

まずステップST209において音声案内情報抽出手段30は、抽出された重要度がLである周辺施設の施設音声案内時間の和が抽出レベルLまでの音声案内メッセージ再生時間 $(ST(L) + SS(L) \times 2)$ と基準値Bとの差以上であり、音声案内メッセージ再生時間が基準値B以下になるまでその周辺施設を案内地点に近い方から削除することができるか否かを判断し、音声案内メッセージ再生時間が基準値B以下になるまでその周辺施設を案内地点に近い方から削除することができるかと判断した場合にはステップST210においてそのように周辺施設を削除して音声案内メッセージ再生時間を基準値B以下にする。

一方、抽出された重要度がLである周辺施設の施設音声案内時間の和が抽出レベルLまでの音声案内メッセージ再生時間と基準値Bとの差より小さい場合には、ステップST211において音声案内情報抽出手段30は、抽出されたノード、リンクおよびそれらの周辺施設のうちの周辺施設をすべて削除し、総案内時間 $ST(L)$ の値を周辺施設の施設音声案内時間の和だけ減算して更新するとともに抽出数 $SS(L)$ の値を周辺施設の総数だけ減算して更新する。

その後、ステップST212において音声案内情報抽出手段30は、抽出された重要度がLであるノードのうち、抽出された重要度がLであるリンクが接続されていないノードのノード音声案内時間の和が抽出レベルLまでの音声案内メッセージ再生時間と基準値Bとの差以上であり、音声案内メッセージ再生時間が基準値B以下になるまでそのノードを案内地点に近い方から削除することができるか否かを判断し、音声案内メッセージ再生時間が基準値B以下になるまでそのノードを案内地点に近い方から削除できると判断した場合にはステップST213においてそのようにノードを削除して音声案内メッセージ再生時間を基準値B以下にする。

一方、抽出された重要度がLであるリンクが接続されていないノードのノード音声案内時間の和が抽出レベルLまでの音声案内メッセージ再

生時間と基準値 B との差より小さい場合には、ステップ S T 2 1 4 において音声案内情報抽出手段 3 0 は、抽出されたノード、リンクおよびそれらの周辺施設のうちの、抽出された重要度が L であるリンクが接続されていないノードをすべて削除し、総案内時間 S T (L) の値をそのようなノードのノード音声案内時間の和だけ減算して更新するとともに抽出数 S S (L) の値をそのようなノードの総数だけ減算して更新する。

その後、ステップ S T 2 1 5 において音声案内情報抽出手段 3 0 は、抽出された重要度が L である残りのノードのノード音声案内時間の和が抽出レベル L までの音声案内メッセージ再生時間と基準値 B との差以上であり、音声案内メッセージ再生時間が基準値 B 以下になるまでそのノードを案内地点に近い方から削除することができるか否かを判断し、音声案内メッセージ再生時間が基準値 B 以下になるまでそのノードを案内地点に近い方から削除できると判断した場合にはステップ S T 2 1 6 においてそのようにノードを削除して音声案内メッセージ再生時間を基準値 B 以下にする。

一方、抽出された重要度が L である残りのノードのノード音声案内時間の和が抽出レベル L までの音声案内メッセージ再生時間と基準値 B との差より小さい場合には、ステップ S T 2 1 7 において音声案内情報抽出手段 3 0 は、抽出されたノード、リンクおよびそれらの周辺施設のうちの、抽出された重要度が L である残りのノードをすべて削除し、総案内時間 S T (L) の値をそのようなノードのノード音声案内時間の和だけ減算して更新するとともに抽出数 S S (L) の値をそのようなノードの総数だけ減算して更新する。

その後、ステップ S T 2 1 8 において音声案内情報抽出手段 3 0 は、抽出された重要度が L であるリンクのうち、抽出された重要度が L であるノードに接続していないリンクのリンク音声案内時間の和が抽出レベル L までの音声案内メッセージ再生時間と基準値 B との差以上であり、音声案内メッセージ再生時間が基準値 B 以下になるまでそのリンクを案内地点に近い方から削除することができるか否かを判断し、音声案内メ

ッセージ再生時間が基準値 B 以下になるまでそのリンクを案内地点に近い方から削除することができると判断した場合にはステップ S T 2 1 9 においてそのようにノードを削除して音声案内メッセージ再生時間を基準値 B 以下にする。

一方、抽出された重要度が L であるノードに接続していないリンクのリンク音声案内時間の和が抽出レベル L までの音声案内メッセージ再生時間と基準値 B との差より小さい場合には、ステップ S T 2 2 0 において音声案内情報抽出手段 3 0 は、抽出されたノード、リンクおよびそれらの周辺施設のうちの、そのようなリンクをすべて削除し、総案内時間 S T (L) の値をそのようなリンクのリンク音声案内時間の和だけ減算して更新するとともに抽出数 S S (L) の値をそのようなリンクの総数だけ減算して更新する。

その後、ステップ S T 2 2 1 において音声案内情報抽出手段 3 0 は、抽出された重要度が L である残りのリンクから、案内地点に近い方のリンクを削除して音声案内メッセージ再生時間を基準値 B 以下にする。

このようにして、重要度の高いノードなどから順次抽出していき、抽出レベル L までの音声案内メッセージ再生時間 (S T (L) + S S (L) × 2) が案内時間の基準値 B 以上になった場合に案内地点に近い方からノードなどを削除して現在位置に近い方のノードなどを案内時間の基準値の範囲内で選択し、音声案内メッセージの再生時間を案内時間の基準値以下にした後、この処理を終了する。

以上のように、この実施の形態 2 によれば、重要度が同一であるノードおよびリンクが複数あり、音声案内メッセージの再生時間が所定の基準値より大きくなった場合に、音声案内メッセージの再生時間が所定の基準値以下になるように重要度が同一であるノードおよびリンクのうちの現在位置に近い方からノードなどを選択するようにしたので、音声案内の時間を正確に所定の基準値以下にすることができるという効果が得られる。

なお、本発明は、上記実施の形態 1, 2 に限定されるものではなく、

他の形態によっても実施が可能であり、例えば案内点の抽出方法については、ノードやリンク抽出条件を変更してもよい。

また、音声案内メッセージ生成手段 27 により生成される音声案内メッセージについては、上述のもの以外に、距離、時間、施設の位置などを案内するメッセージを生成するようにしてもよく、また、文と文との間に接続詞を挿入して複数の単文を合成して音声案内メッセージを生成するようにしてもよい。

さらに、音声案内の際には、現在位置から案内地点までの経路を同一画面上に表示し、音声案内をしている情報に対応したノード、リンク、またはそれらの周辺施設の場所の表示色を他の部分と異なる色にしたり、その場所を点滅表示するようにしてもよい。

産業上の利用可能性

以上のように、地図情報記憶手段に地図情報の一部としてノードおよびリンクの重要度を記憶し、探索された経路上のノードおよびリンクのうち重要度に基づいてノードおよびリンクを選択し、選択したノードおよびリンクに対応する音声案内メッセージを生成するようにして、音声により短時間で適切に経路全体を案内することができ、ユーザを目的地まで容易に到達させることができるナビゲーション装置として有用である。

請 求 の 範 囲

1. ノード、リンクおよびそれらの付随情報を有する地図情報を記憶する地図情報記憶手段と、移動体の現在位置を検出する現在位置検出手段と、前記地図情報に基づいて前記現在位置から案内地点までの経路を探索する経路探索手段と、前記経路探索手段により探索された経路に対応する音声案内メッセージを生成する音声案内メッセージ生成手段と、その音声案内メッセージを出力する音声出力手段とを備えたナビゲーション装置において、

前記地図情報記憶手段は、前記地図情報の一部として前記ノードおよび前記リンクの重要度を記憶し、

前記音声案内メッセージ生成手段は、前記探索された経路上のノードおよびリンクから前記重要度に基づいて前記ノードおよび前記リンクを選択し、選択した前記ノードおよび前記リンクに対応する音声案内メッセージを生成する

ことを特徴とするナビゲーション装置。

2. 音声案内メッセージ生成手段は、探索された経路上のノードおよびリンクのうち、重要度が所定の基準値以下である所定の基準数以下の前記ノードおよび前記リンクを選択し、選択した前記ノードおよび前記リンクに対応する音声案内メッセージを生成する

ことを特徴とする請求の範囲第1項記載のナビゲーション装置。

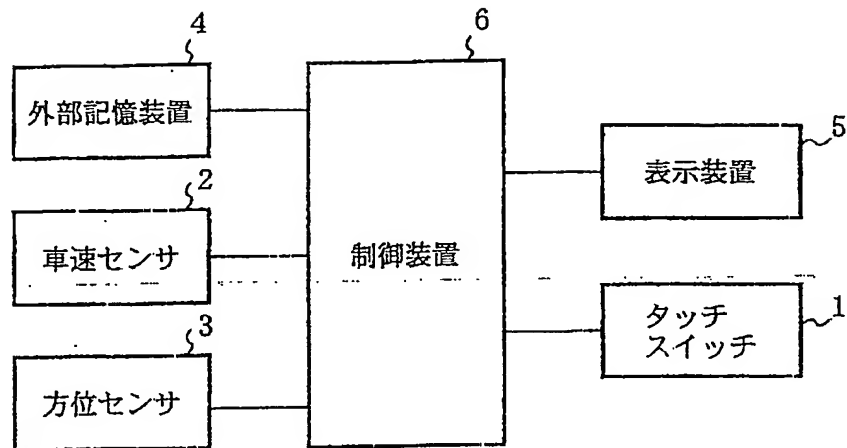
3. 音声案内メッセージ生成手段は、重要度が同一であるノードおよびリンクが複数あり前記ノードおよび前記リンクの選択数が所定の基準数に一致しない場合に、前記重要度が同一である前記ノードおよび前記リンクのうちの案内地点に近い方の前記ノードまたは前記リンクを削除して前記ノードおよびリンクの選択数を前記所定の基準数に一致させる

ことを特徴とする請求の範囲第2項記載のナビゲーション装置。

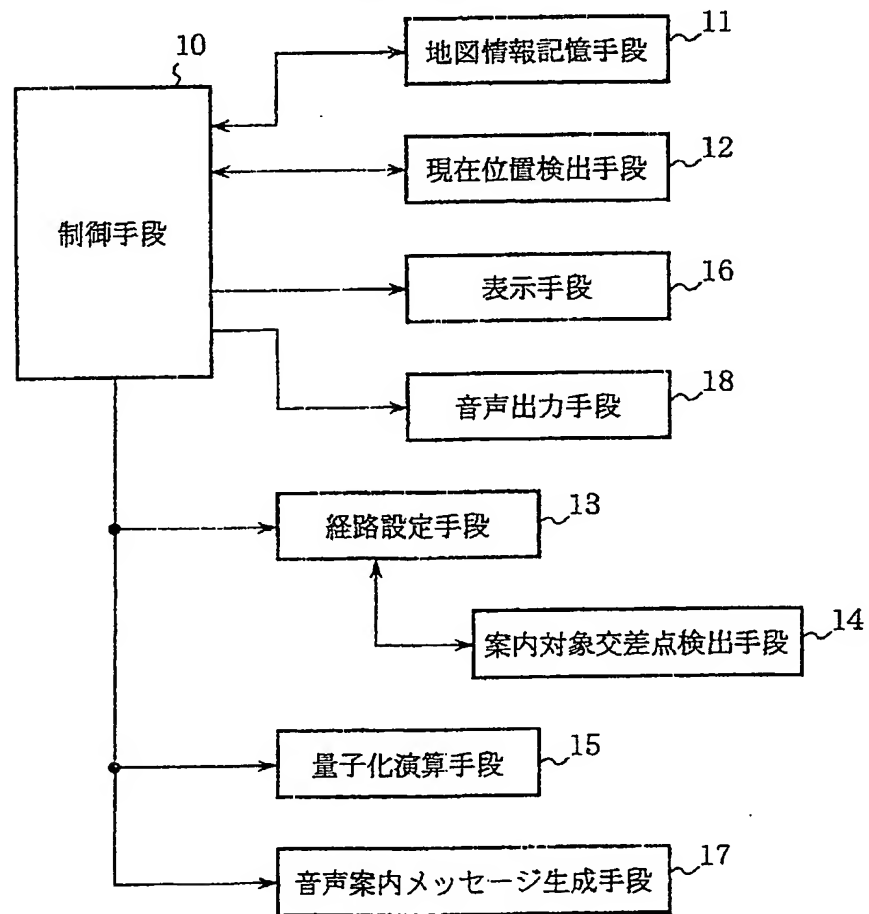
4. 所定の基準値を設定する基準値設定手段と、
所定の基準数を設定する基準数設定手段とを備える
ことを特徴とする請求の範囲第2項記載のナビゲーション装置。
5. 地図情報記憶手段は、地図情報の一部として、各ノードまたはリンクに対応する名称の音声再生時間の情報を記憶し、
音声案内メッセージ生成手段は、探索された前記経路上の前記ノードおよび前記リンクから前記音声案内メッセージの音声再生時間が所定の基準値以下の範囲内で重要度の高い順番に前記ノードおよび前記リンクを選択し、選択した前記ノードおよび前記リンクに対応する前記音声案内メッセージを生成する
ことを特徴とする請求の範囲第1項記載のナビゲーション装置。

1/12

第1図

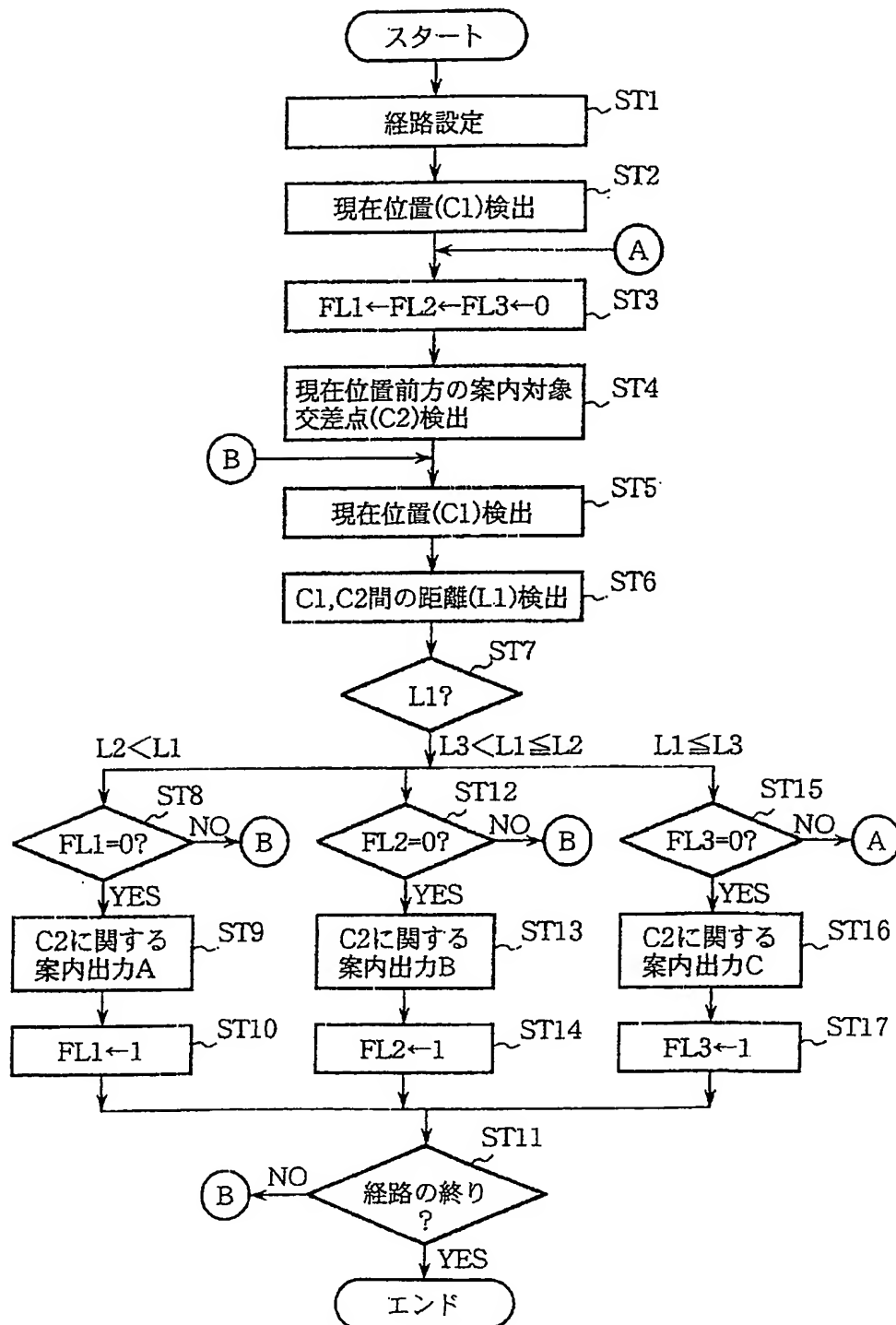


第2図



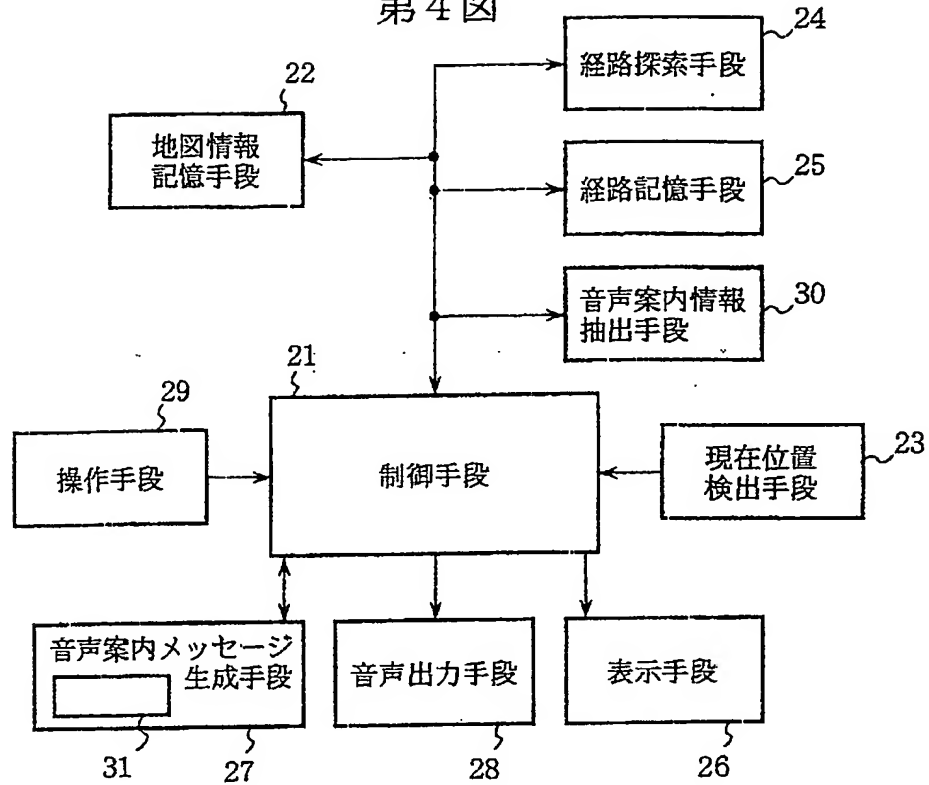
2/12

第3図

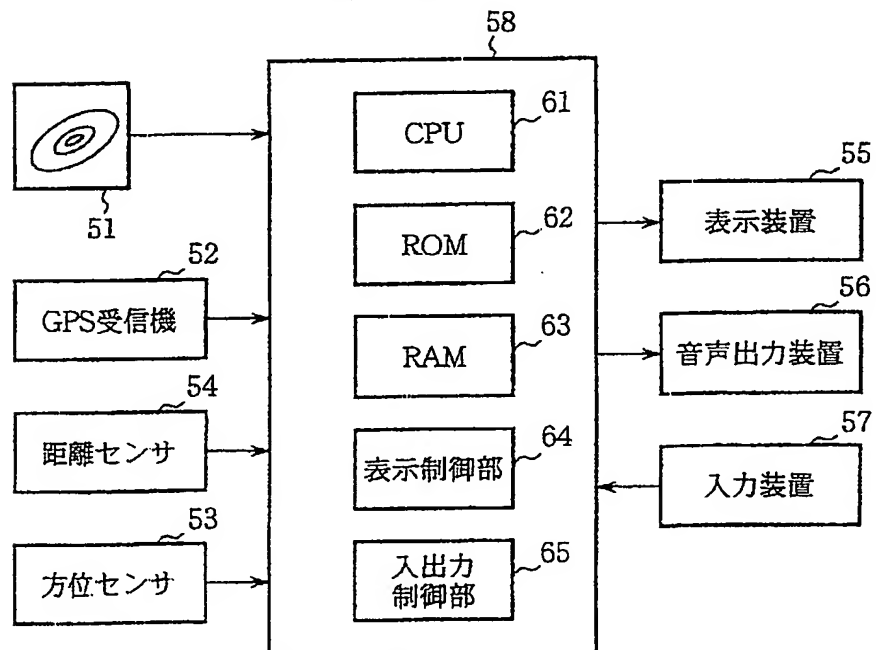


3/12

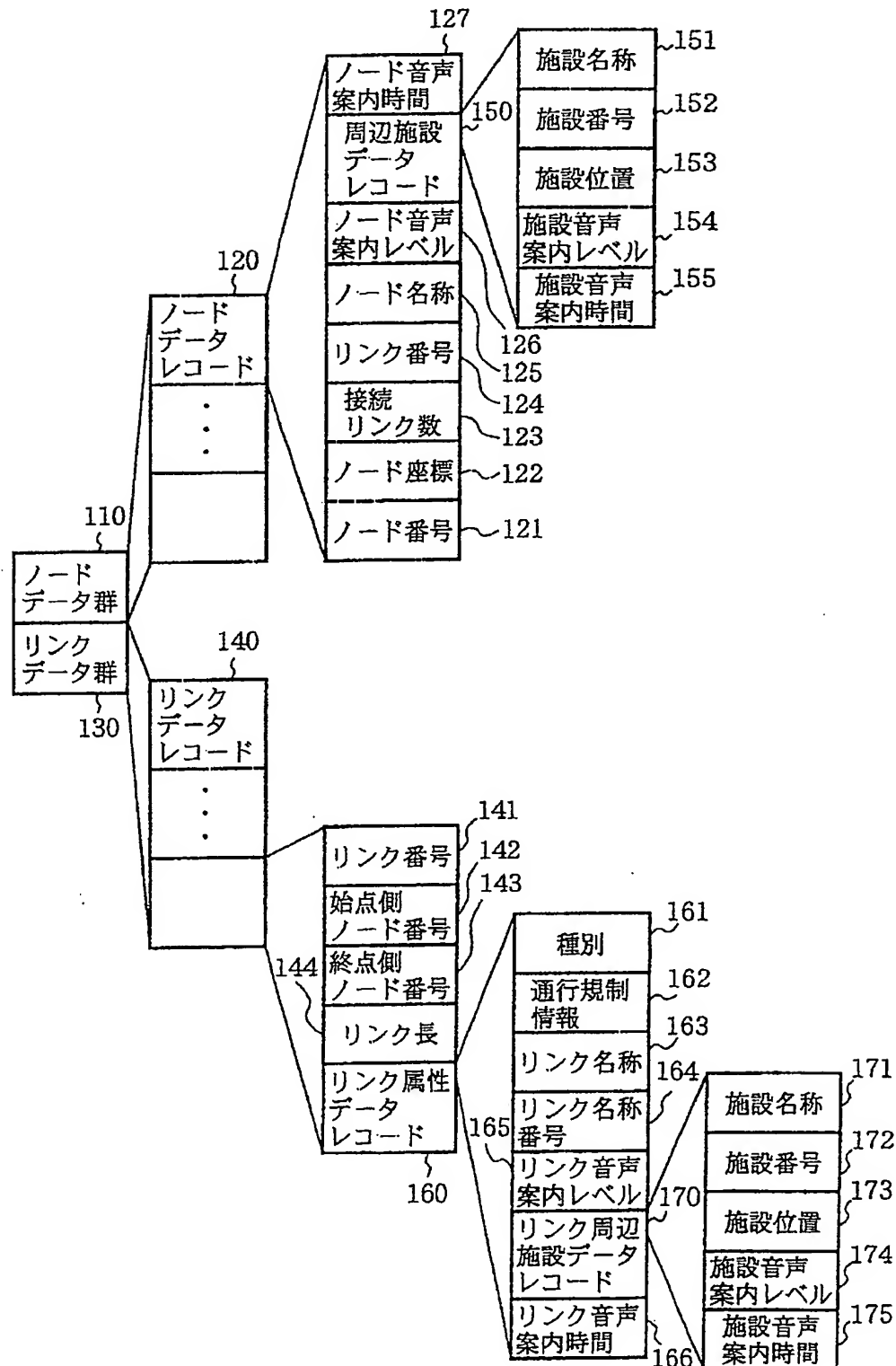
第4図



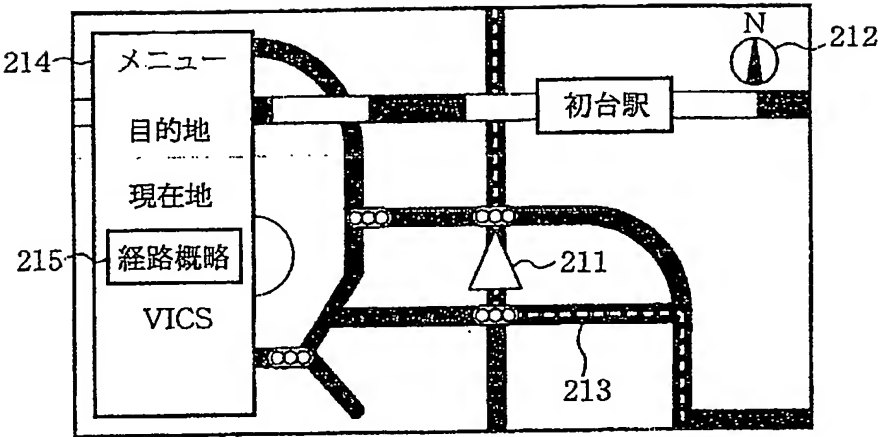
第5図



第6図



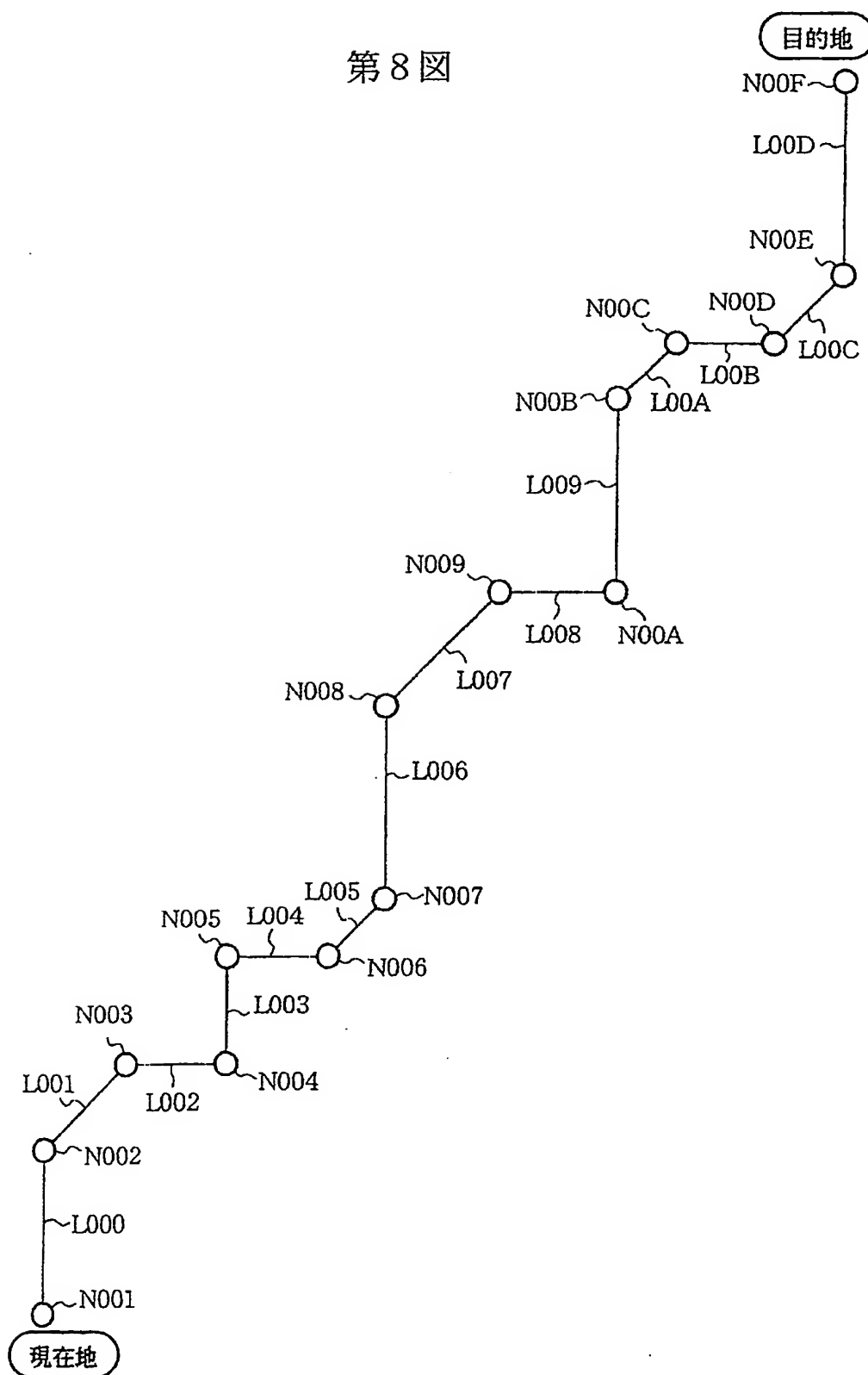
第 7 図



第 9 図

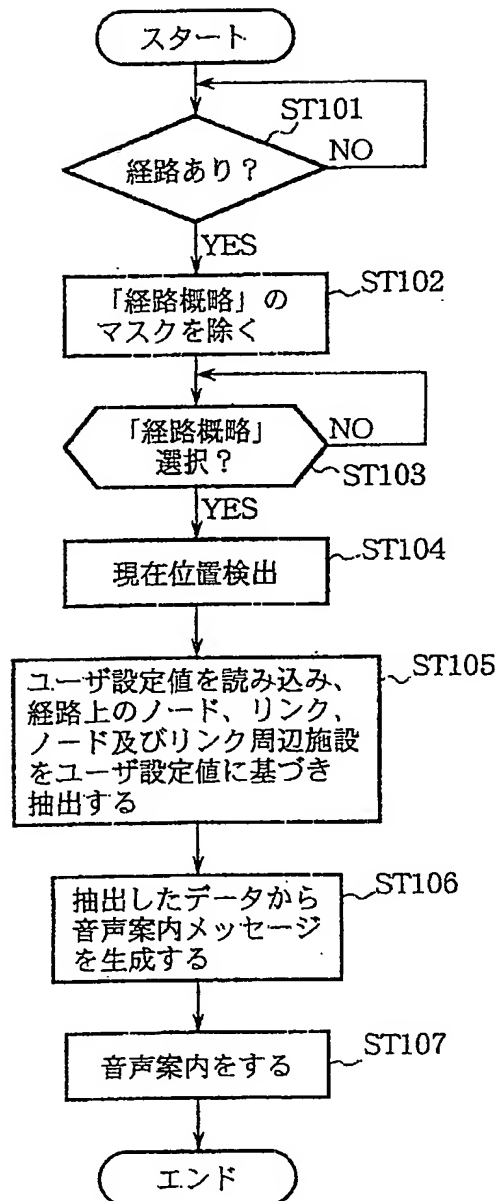
設定メニュー				
201	案内地点	目的地	経由地	
202	案内数	5	10	20 自動
203	案内レベル	高	中	低

第 8 図

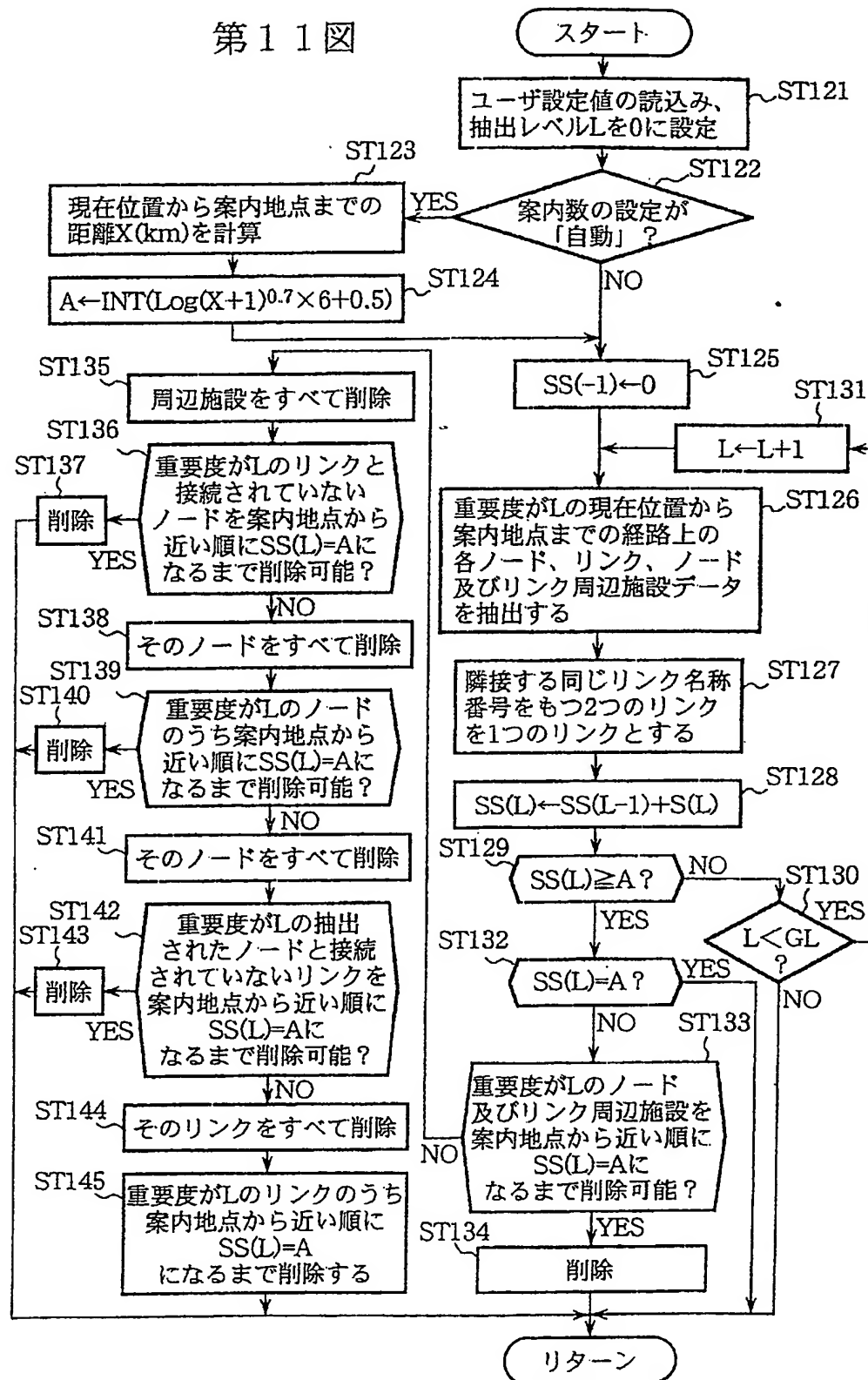


7/12

第10図

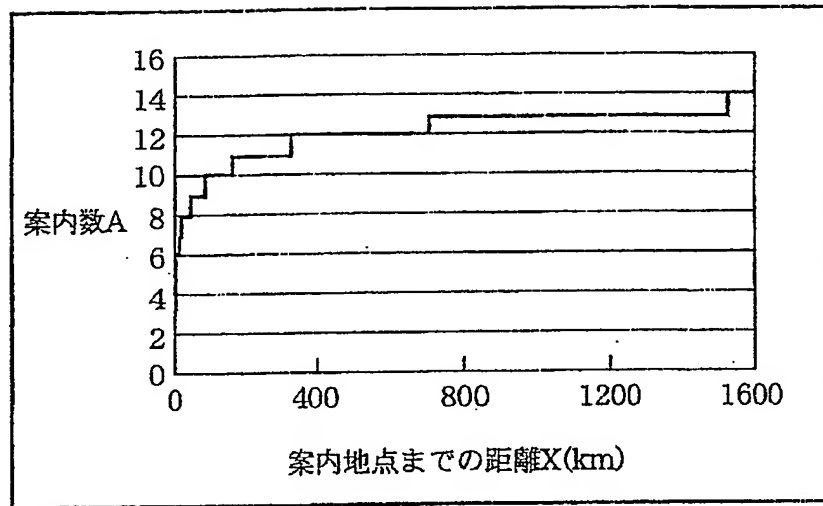


第11図

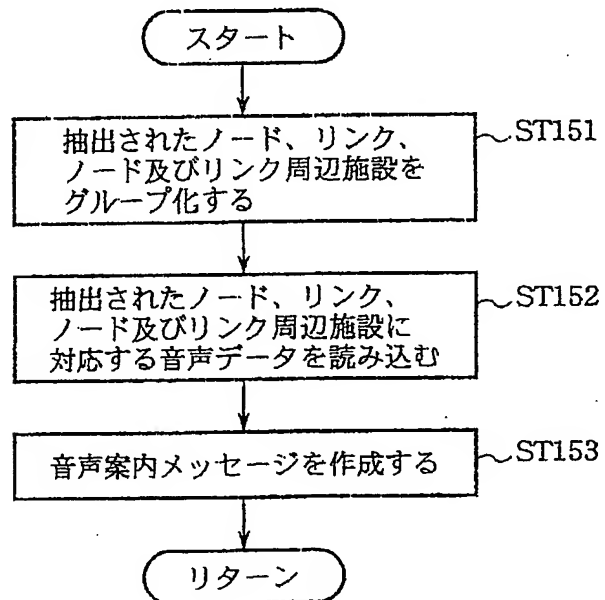


9/12

第 1 2 図



第 1 3 図



第 1 4 図

補助音声データ	
GF=0	GF=1
301 を右折します。	401 を右折し、
302 を左折します。	402 を左折し、
303 を直進します。	403 を直進し、
304 Uターンします。	404 Uターンし、
305 渡ります。	405 を渡し、
306 から入ります。	406 から入り、
307 で出ます。	407 で出て、
308 の側を通過します。	408 の側を通過し、
309 を目印に右折します。	409 を目印に
310 を目印に左折します。	
311 を目印に直進します。	

第 1 5 図

識別番号	名称	リンクの始点側 ノード番号	リンクの終点側 ノード番号	GF
500 {	L001 国道345号線	N002	N005	1
	S251 西山神社	-	-	1
	N005 北交差点	-	-	0
501 {	N006 東インターチェンジ	-	-	1
	L005 北東高速道路	N006	N009	1
	N009 森インターチェンジ	-	-	0
	L00B 国道333号線	N00C	N00D	0

第 1 6 図

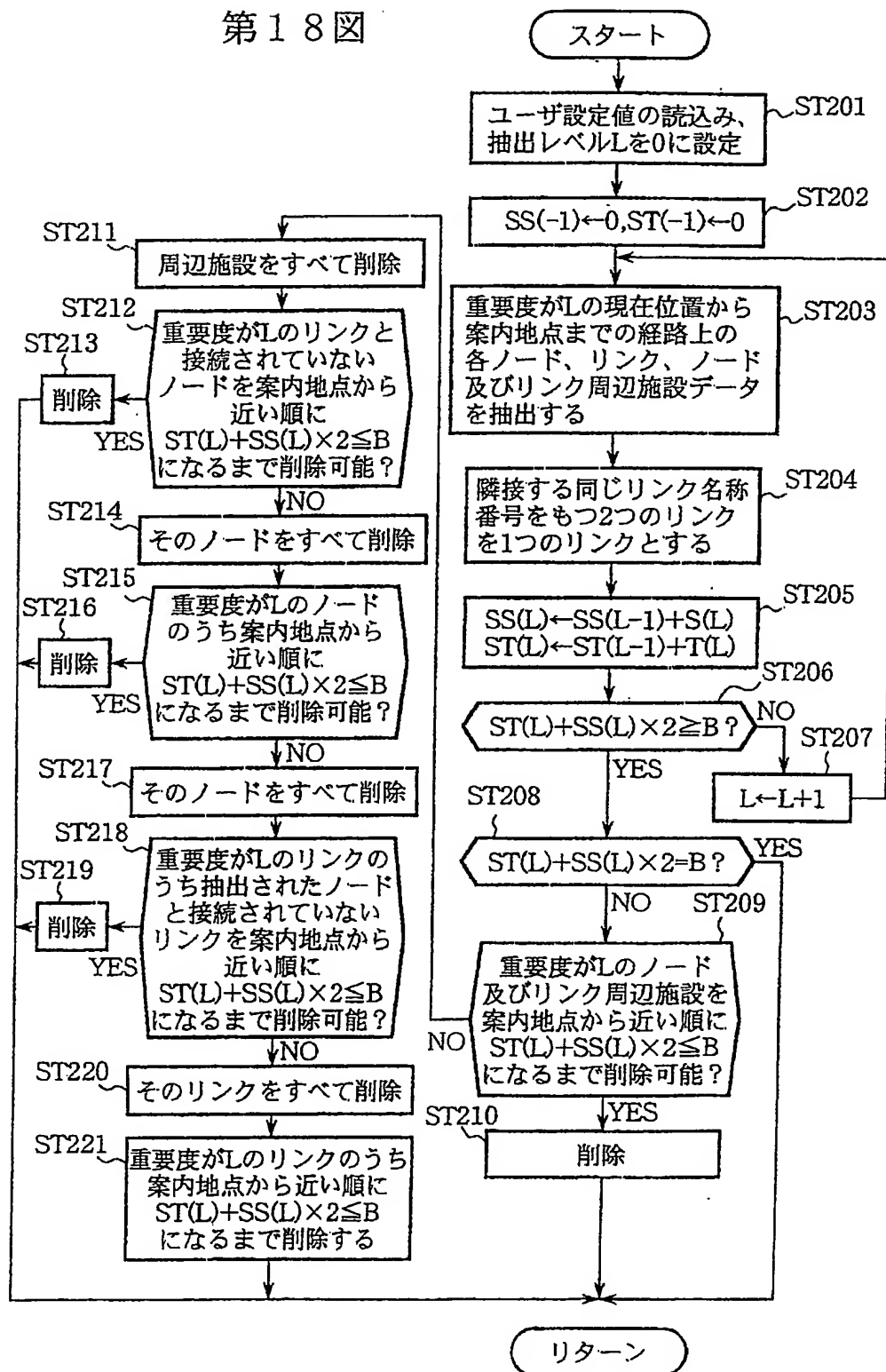
国道345号線を直進し、西山神社の側を通過し、北交差点を左折します。
東インターチェンジに入り、北東高速道路を直進し、森インターチェンジ
を出ます。
国道333号線を直進します。

第 1 7 図

設定メニュー			
601	案内地点	目的地	経由地
602	案内時間	短	中 長

12/12

第18図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/02748

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁶ G01C21/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl ⁶ G01C21/00, G08G1/0962-1/0969, G09B23/00-29/14		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1926-1999 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP, 9-190596, A (Toyota Motor Corp.), 22 July, 1997 (22. 07. 97), All pages (Family: none)	1 2-5
X A	JP, 7-248232, A (Honda Motor Co., Ltd.), 26 September, 1995 (26. 09. 95), All pages & EP, 671603, A1	1 2-5
A	JP, 6-96392, A (Mazda Motor Corp.), 8 April, 1994 (08. 04. 94), All pages (Family: none)	1-5
A	JP, 5-66131, A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 19 March, 1993 (19. 03. 93), All pages (Family: none)	1-5
A	JP, 7-294276, A (Toyota Motor Corp.), 10 November, 1995 (10. 11. 95), All pages (Family: none)	1-5
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 4 August, 1999 (04. 08. 99)		Date of mailing of the international search report 17 August, 1999 (17. 08. 99)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁸ G01C21/00		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁸ G01C 21/00		
Int. Cl ⁸ G08G 1/0962-1/0969		
Int. Cl ⁸ G09B 23/00-29/14		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
日本国実用新案公報 1926-1999		
日本国公開実用新案公報 1971-1999		
日本国登録実用新案公報 1994-1999		
日本国実用新案登録公報 1996-1999		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	J P, 9-190596, A (トヨタ自動車株式会社), 22. 7月. 1997 (22. 7. 97), 全頁 (ファミリー無し)	1 2-5
X A	J P, 7-248232, A (本田技研工業株式会社), 26. 9月. 1995 (26. 9. 95), 全頁 & EP, 671603, A1	1 2-5
A	J P, 6-96392, A (マツダ株式会社), 8. 4月. 1994 (8. 4. 94), 全頁 (ファミリーなし)	1-5
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		
の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 04. 08. 99		国際調査報告の発送日 17.08.99
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 高橋 学 電話番号 03-3581-1101 内線 3316

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P, 5-66131, A (住友電気工業株式会社) 19. 3月. 1993 (19. 3. 93), 全頁 (ファミリーなし)	1-5
A	J P, 7-294276, A (トヨタ自動車株式会社) 10. 11月. 1995 (10. 11. 95), 全頁 (ファミリーなし)	1-5